

PROTECTIVE CIRCUIT FOR SECONDARY BATTERY

Patent number: JP2001112182

Publication date: 2001-04-20

Inventor: KONDO KANJI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H01M10/42; H02J7/00; H02J7/10; H01M10/42;
H02J7/00; H02J7/10; (IPC1-7): H02J7/00; H01M10/42;
H02J7/10

- european:

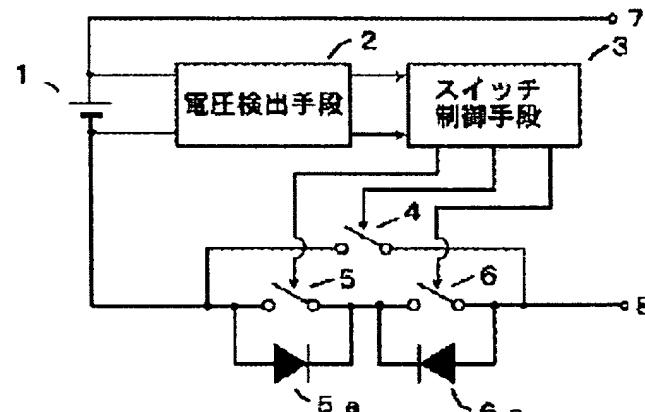
Application number: JP19990281743 19991001

Priority number(s): JP19990281743 19991001

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001112182

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a protective circuit for a secondary battery, in which a resistance is made low and in which more electric power stored in the secondary battery is taken out to a load. SOLUTION: The battery voltage of a lithium ion secondary battery 1 is detected by a voltage detecting means 2. When the battery voltage of the secondary battery 1 is 4.5 V or higher, a switch 6 for charging is opened by a switching control means 3, and the charging operation of the secondary battery 1 is cut off. When the battery voltage of the secondary battery 1 is 2.0 V or lower, a switch 5 for discharge is opened, and the discharge operation of the secondary battery 1 is cut off. When the battery voltage of the secondary battery 1 is in a normal state within a range of 2.0 V to 4.5 V, a switch 4 for bypass, the switch 5 for discharge and the switch 6 for charging are set to an 'ON' state, and the charging operation and the discharging operation can be performed. In this manner, a voltage drop is reduced, and a load current can be extracted.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-112182

(P2001-112182A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl.⁷
H 02 J 7/00
H 01 M 10/42
10/44
H 02 J 7/10

識別記号
3 0 2

F I
H 02 J 7/00
H 01 M 10/42
10/44
H 02 J 7/10

S 5 G 0 0 3
3 0 2 D 5 H 0 3 0
P
P
B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平11-281743

(22)出願日

平成11年10月1日(1999.10.1)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 近藤 幹治

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

(74)代理人 100099254

弁理士 役 昌明 (外3名)

F ターム(参考) 5G003 BA01 CA11 CC002 DA04 DA13

CA01

5H030 AA01 AS20 BB21 BB26 DD01

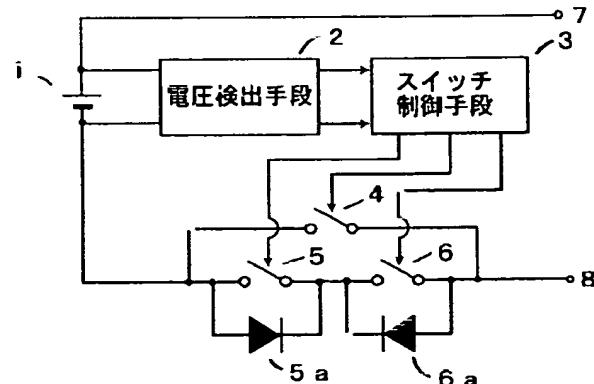
FF43 FF44

(54)【発明の名称】 二次電池の保護回路

(57)【要約】

【課題】 二次電池の保護回路を低抵抗として、二次電池に貯えられた電力をより多く負荷に取り出す。

【解決手段】 リチウムイオン二次電池1の電池電圧を電圧検出手段2で検出する。二次電池1の電池電圧が4.5V以上であると、スイッチ制御手段3により充電用スイッチ6を開いて、二次電池1の充電を遮断する。二次電池1の電池電圧が2.0V以下であると、放電用スイッチ5を開いて二次電池1の放電を遮断する。二次電池1の電池電圧が2.0Vから4.5Vの範囲内である通常状態では、バイパス用スイッチ4及び放電用スイッチ5及び充電用スイッチ6ともON状態として、充電及び放電を可能にする。このようにして、電圧降下を小さくして負荷電流を取り出すことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次電池の電池電圧を検出する電圧検出手段と、前記二次電池の電池電圧が第1の所定値以上であるときに前記二次電池の充電を遮断する充電遮断手段と、前記二次電池の電池電圧が第2の所定値以下であるときに前記二次電池の放電を遮断する放電遮断手段と、前記二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに前記充電遮断手段と前記放電遮断手段とをバイパスする接続手段とを備えたことを特徴とする二次電池の保護回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二次電池の保護回路に関し、特に、二次電池に貯えられた電力をより多く負荷に取り出すことができる低抵抗な保護回路に関する。

【0002】

【従来の技術】充電を行うことにより繰り返し使用できる二次電池は、過充電または過放電されると、大きく特性が劣化してしまう。リチウムイオン二次電池は、4.5Vを超えて過充電されると、電解液の分解により、著しく電池性能が劣化する。また、2.0Vを下回って過放電された場合にも、著しく電池特性が劣化する。そこで、二次電池の電池電圧が所定範囲外となったとき、二次電池の充電または放電を遮断するようにしている。この機能を実現するために、図2に示すような2つのスイッチ素子を直列接続した保護回路が使用されている。

【0003】通常状態では、放電用スイッチ5及び充電用スイッチ6とも、ON状態とされ、充電及び放電が可能となっている。この状態で、充放電用端子7、8に充電器が接続されると、二次電池に充電電力が印加され、4.3Vの定電圧充電が開始される。電圧検出手段2は、二次電池1の電池電圧を検出している。今、充電器の故障あるいはその他の原因により、4.3Vを超えての充電がなされ、二次電池1の電池電圧が4.5V以上となると、電圧検出手段2は、スイッチ制御手段3に対して第一の異常信号を与える。スイッチ制御手段3は、この第一の異常信号に応答し、充電用スイッチ6にLOW信号を印加し、これをOFF状態とする。よって、二次電池1の充電が遮断され、二次電池1の過充電が防止される。充電が遮断され、充電用スイッチ6がOFF状態とされたとしても、このスイッチ6と並列に寄生ダイオード5aがあり、また放電用スイッチ5は依然としてON状態である。したがって、二次電池1は、放電用スイッチ5及び寄生ダイオード5aを経て放電可能な状態となっている。

【0004】一方、充放電用端子7、8に何らかの負荷が接続されると、二次電池1の放電が開始される。電圧検出手段2は、二次電池1の電池電圧を検出しており、電池電圧が2.0V以下になるとスイッチ制御手段3に対して第二の異常信号を与える。スイッチ制御手段3は、

この第二の異常信号に応答し、放電用スイッチ5にLOW信号を印加し、これをOFF状態とする。よって、二次電池1の放電が遮断され二次電池1の過放電が防止される。放電が遮断され、放電用スイッチ5がOFF状態とされたとしても、このスイッチ5と並列に寄生ダイオード5aがあり、また充電用スイッチ6は依然としてON状態である。したがって、二次電池1は、充電用スイッチ6及び寄生ダイオード5aを経て充電可能な状態となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の保護回路では、保護回路の抵抗があつて電圧降下が大きく、二次電池に貯えられた電力のうち使われない部分が多いという問題があった。例えば、上記保護回路内部のスイッチ素子一つの電圧降下が0.1Vであったとすると、保護回路全体では0.2Vの電圧降下を起こしてしまう。3.0V以上で動作する機器に電力を供給する場合、二次電池の電圧は3.2V以上である必要がある。このため、二次電池の電圧が3.2Vのときに二次電池に残っている電力は使うことができず、無駄になってしまふ。

【0006】本発明の目的は、二次電池の保護回路での電圧降下を少なくし、二次電池に貯えられた電力をより多く負荷に取り出すことである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明では、二次電池の保護回路を、二次電池の電池電圧を検出する電圧検出手段と、二次電池の電池電圧が第1の所定値以上であるときに二次電池の充電を遮断する充電遮断手段と、二次電池の電池電圧が第2の所定値以下であるときに二次電池の放電を遮断する放電遮断手段と、二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに充電遮断手段と放電遮断手段とをバイパスする接続手段とを備えた構成とした。

【0008】このように構成したことにより、電圧降下なく電流を取り出すことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1を参照しながら詳細に説明する。

【0010】(実施の形態) 本発明の実施の形態は、二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに、放電用スイッチと充電用スイッチをバイパスするスイッチを設けた二次電池保護回路である。

【0011】図1は、本発明の実施の形態における二次電池保護回路のブロック図である。図1において、二次電池1は、リチウムイオン二次電池である。電圧検出手段2は、二次電池1の電池電圧を検出する手段である。スイッチ制御手段3は、電圧検出手段2からの信号に応答して、バイパス用スイッチ4または放電用スイッチ5または充電用スイッチ6のON、OFF制御を行う手段

である。放電用スイッチ5は、二次電池1と直列に接続されたスイッチである。充電用スイッチ6は、二次電池1と直列に接続されたスイッチである。

【0012】これらスイッチ5、6は、寄生ダイオード5a、6aを有するMOSFETからなり、二次電池1が充電される場合に、寄生ダイオード5aは順バイアスされる方向に、また寄生ダイオード6aは逆バイアスされる方向に接続されている。バイパス用スイッチ4は、二次電池1と直列に接続され、スイッチ5、6をバイパスするように接続されたスイッチである。充放電用端子7、8は、充電器または負荷（いずれも図示しない）が接続される端子である。

【0013】リチウムイオン二次電池は、4.5Vを超えて過充電されると、電解液の分解により、著しく電池性能が劣化する。また、2.0Vを下回って過放電された場合にも、著しく電池特性が劣化する。そこで、本実施の形態においては、二次電池の電池電圧が所定範囲外となつたとき、二次電池の充電または放電を遮断するようしている。また、二次電池の電池電圧が所定範囲内となつたとき、保護回路が低抵抗になるよう、二次電池の充電または放電を遮断するスイッチをバイパスするように低抵抗の電流経路を接続している。

【0014】上記のように構成された本発明の実施の形態における保護回路の動作を説明する。通常状態では、バイパス用スイッチ4及び放電用スイッチ5及び充電用スイッチ6とも、ON状態とされ、充電及び放電が可能となっている。各スイッチ4、5、6の抵抗値が同じ場合には、放電用スイッチ5及び充電用スイッチ6を通過する電流経路と比較すると、バイパス用スイッチ4を通過する電流経路を並列接続した保護回路の抵抗値は、3分の2と低いものになる。

【0015】この状態で、充放電用端子7、8に充電器が接続されると、二次電池に充電電力が印加され、4.3Vの定電圧充電が開始される。電圧検出手段2は、二次電池1の電池電圧を検出している。今、充電器の故障あるいはその他の原因により、4.3Vを超えての充電がなされ、二次電池1の電池電圧が4.5V以上となると、電圧検出手段2は、スイッチ制御手段3に対して第一の異常信号を与える。スイッチ制御手段3は、この第一の異常信号に応答し、バイパス用スイッチ4及び充電用スイッチ6にLOW信号を印加し、これをOFF状態とする。よって、二次電池1の充電が遮断され、二次電池1の過充電が防止される。

【0016】充電が遮断され、充電用スイッチ6がOFF状態とされたとしても、このスイッチ6と並列に寄生ダイオード6aがあり、また放電用スイッチ5は依然としてON状態である。したがって、二次電池1は、放電用スイッチ5及び寄生ダイオード6aを経て放電可能な

状態となっている。

【0017】一方、充放電用端子7、8に何らかの負荷が接続されると、二次電池1の放電が開始される。電圧検出手段2は、二次電池1の電池電圧を検出しており、電池電圧が2.0V以下となるとスイッチ制御手段3に対して第二の異常信号を与える。スイッチ制御手段3は、この第二の異常信号に応答し、バイパス用スイッチ4及び放電用スイッチ5にLOW信号を印加し、これをOFF状態とする。よって、二次電池1の放電が遮断され、二次電池1の過放電が防止される。

【0018】放電が遮断され、放電用スイッチ5がOFF状態とされたとしても、このスイッチ5と並列に寄生ダイオード5aがあり、また充電用スイッチ6は依然としてON状態である。したがって、二次電池1は、充電用スイッチ6及び寄生ダイオード5aを経て充電可能な状態となっている。

【0019】上記のように、本発明の実施の形態では、二次電池保護回路に、二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに、放電用スイッチと充電用スイッチをバイパスするスイッチを設けたので、電圧降下なく電流を取り出すことができる。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、二次電池の保護回路を、二次電池の電池電圧を検出する電圧検出手段と、二次電池の電池電圧が第1の所定値以上であるときに二次電池の充電を遮断する充電遮断手段と、二次電池の電池電圧が第2の所定値以下であるときに二次電池の放電を遮断する放電遮断手段と、二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに充電遮断手段と放電遮断手段とをバイパスする接続手段とを備えているので、二次電池の電池電圧が所定範囲内であるときに保護回路が低抵抗になり、保護回路での電圧降下が少なくなり、二次電池からより多くの電力を負荷に取り出しができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

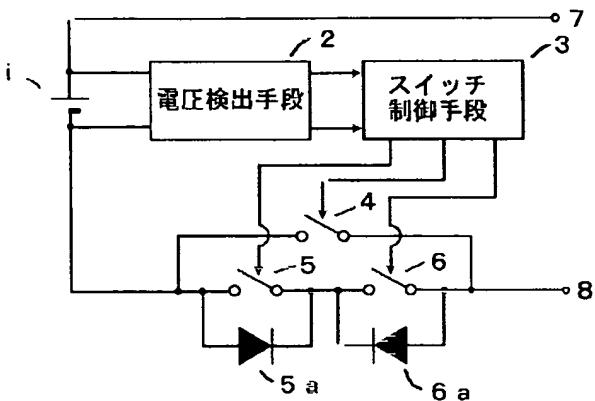
【図1】本発明の実施の形態における二次電池の保護回路のブロック図。

【図2】従来の二次電池の保護回路のブロック図である。

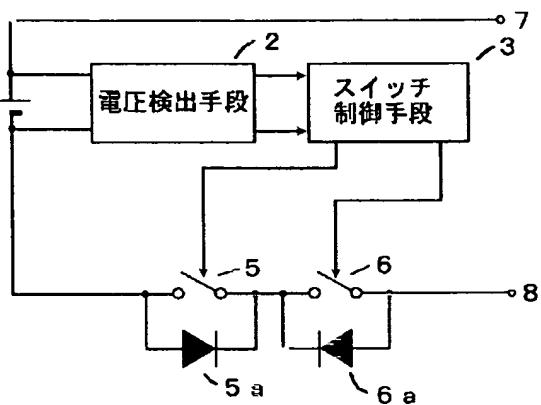
【符号の説明】

- 1 二次電池
- 2 電圧検出手段
- 3 スイッチ制御手段
- 4 バイパス用スイッチ
- 5 放電用スイッチ
- 6 充電用スイッチ
- 5a、6a 寄生ダイオード
- 7、8 充放電用端子

【図1】



【図2】



BEST AVAILABLE COPY